

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-175107  
(43)Date of publication of application : 24.06.2003

---

(51)Int.Cl.

A61M 16/10  
B01D 61/00

---

(21)Application number : 2001-375393  
(22)Date of filing : 10.12.2001

(71)Applicant : TEIJIN LTD  
(72)Inventor : IGARASHI SATOSHI

---

### (54) AIR FEEDER FOR BREATHING

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an air feeder for breathing capable of preventing dust and a raindrop from penetrating into the air feeder when carried at the time of going out.

**SOLUTION:** In this air feeder for breathing in which a mechanical means taking in the open air to generate air streams is provided, a water repelling porous film is provided to the open air intake port and/or air discharge port of the air feeder.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-175107  
(P2003-175107A)

(43) 公開日 平成15年6月24日 (2003.6.24)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	フォーマット (参考)
A 6 1 M 16/10		A 6 1 M 16/10	B 4 D 0 0 6
B 0 1 D 01/00		B 0 1 D 01/00	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願2001-375393(P2001-375393)

(22) 出願日 平成13年12月10日 (2001.12.10)

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 五十嵐 聡

東京都千代田区内幸町2丁目1番1号 帝人株式会社内

(74) 代理人 100077263

弁理士 前田 純博

Fターム (参考) 4D006 G433 G444 H441 K312 K314

M403 M430 P317 P441 P471

(54) 【発明の名称】 呼吸用気体供給装置

(57) 【要約】

【課題】 外出携帯時に塵、埃、雨滴が装置内部に侵入することを防止することが可能な呼吸用気体供給装置を提供する。

【解決手段】 外気を装置内部に取り込み、気体流を発生させる機械手段を内部に有する呼吸用気体供給装置において、外気取り込み口及び／又は気体排出口に、撥水性多孔質膜を備えることを特徴とする呼吸用気体供給装置。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外気を装置内部に取り込み、気体流を発生させる機械手段を内部に有する呼吸用気体供給装置において、外気取り込み口及び／又は気体排出口に、撥水性多孔質膜を備えることを特徴とする呼吸用気体供給装置。

【請求項2】 該撥水性多孔質膜が、表面での水の接触角が100度以上、空孔の平均径が0.1から100μm、厚みが0.001から10mmであることを特徴とする、請求項1に記載の呼吸用気体供給装置。

【請求項3】 該機械手段が、空気から酸素を分離し濃縮する酸素濃縮手段であり、該外気取り込み口が原料空気の吸入口であり、該気体排出口が空気から酸素を分離した後の残余ガスの排出口であることを特徴とする、請求項1、2に記載の呼吸用気体供給装置。

【請求項4】 該機械手段が、陽圧空気を発生するブロー手段であり、該外気取り込み口が原料空気の吸入口であることを特徴とする、請求項1、2に記載の呼吸用気体供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医療分野において用いられる、気体を供給する呼吸用気体供給装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、喘息、肺気腫症、慢性気管支炎等の呼吸器疾患に苦しむ患者が増加する傾向にあるが、その最も効果的な治療法の一つとして酸素吸入療法があり、空気中から酸素濃縮気体を直接分離する酸素濃縮装置が開発され、使用時の利便性、保守管理の容易さから酸素吸入療法のための治療装置として次第に普及するようになって来ている。

【0003】かかる医療用酸素濃縮装置としては、酸素選択透過膜を用いた膜分離型酸素濃縮装置と、窒素又は酸素を選択的に吸着し得る吸着剤を用いた吸着型酸素濃縮装置が知られている。更には、酸素イオンを選択的に透過する固体電解質膜を利用し、電気化学的に酸素を生成する装置なども有る。吸着型酸素濃縮装置としては、気体圧縮機、または気体吸引機を用いた圧力変動吸着型酸素濃縮装置があり、通常、窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した吸着床にコンプレッサーで圧縮空気を導入して加圧状態で窒素を吸着させることにより酸素濃縮気体を得る吸着工程と、吸着床の内圧を減少させて窒素を脱着させ吸着剤の再生を行う脱着工程を交互に行うことにより酸素濃縮気体を患者に供給する呼吸用気体供給装置である。

【0004】また、呼吸器系疾患患者の中には炭酸ガス逆搬の障害により、高炭酸ガス血症となる患者もいる。この場合、継続的な換気補助、すなわち人工呼吸療法が必要となる。近年人工呼吸療法として気管切開に代わ

り、陽圧発生のための送風ファンを用い、鼻マスクを経由して気道を押広げ、かつ呼吸に応じてその送風圧力を変化させるという陽圧人工呼吸療法が普及しつつある。

【0005】更に、最近では睡眠時に気道が閉塞し、睡眠不良、日中の活動低下の問題をきたす睡眠時無呼吸症候群が注目されつつあり、この改善を目的として気道を常に陽圧に保つことのできる持続陽圧呼吸療法があり、これも陽圧発生のための送風ファンを用い、鼻マスクを経由して上気道を押広げ、気道を確保するという手法が普及しつつある。これら使用される機器は、加圧空気を患者に供給する呼吸用気体供給装置である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような気体供給装置において、近年小型携帯化が行なわれており、患者が外出先で使用することや、特に酸素濃縮器においては、外出中、屋外で使用しながら移動することができるようになってきている。例えば、特開平7-136272号公報、特開平11-262528号公報においては酸素濃縮器の移動性改善が、また実開平6-31748号公報においては電池駆動が提案されている。

【0007】このように屋外へ呼吸用気体供給装置を持ち出す場合には屋外環境に対して耐久性を有する必要がある。日照、風雨にさらされても作動に信頼性を有する必要がある。通常の呼吸用気体供給装置においては機械動作部や電気回路は外装筐体で包囲されており、日照について大きく信頼性を低下させることは無いが、外気取り込む吸気口や患者へ気体を供給する供給口、酸素濃縮器においては残余気体を排出する排気口があり、風雨による塵、埃、雨滴が流入しない工夫が必要である。機械動作部への塵、埃、雨滴の浸入は機械作動障害、及び等を発生させ、信頼性のある動作が出来なくなる場合がある。また、電気回路への塵、埃、雨滴の付着は電氣的ショートを生じさせる場合がある。

【0008】この対策を目的として特開平11-319098号公報においては酸素濃縮器装置本体の天面にカバーを付設することが提案されている。

【0009】しかしながら外出時においては風により傾から塵、埃、雨滴が当たる場合がある上、雨天時の地面からの雨溜のはね返りなどがあることから、呼吸用気体供給装置の側面はもとより、下面にも塵、埃、雨滴の浸入の工夫が必要であるのが実情である。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】かかる課題に対して本発明者は鋭意検討した結果、以下の装置を見出した。すなわち本発明は、外気を装置内部に取り込み、気体流を発生させる機械手段を内部に有する呼吸用気体供給装置において、外気取り込み口及び／又は気体排出口に、撥水性多孔質膜を備えることを特徴とする呼吸用気体供給装置を提供するものである。

【0011】また本発明は、かかる撥水性多孔質膜が、表面での水の接触角が100度以上、空孔の平均径が0.1から100 $\mu$ m、厚みが0.001から10mmであることを特徴とする呼吸用気体供給装置を提供するものであり、特に該機械手段が、空気から酸素を分離し濃縮する酸素濃縮手段であり、該外気取り込み口が原料空気の吸入口であり、該気体排出口が空気から酸素を分離した後の残余ガスの排出口であることを特徴とする呼吸用気体供給装置、或は該機械手段が、陽圧空気を発生するブロー手段であり、該外気取り込み口が原料空気の吸入口であることを特徴とする呼吸用気体供給装置を提供するものである。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明は、少なくとも、外気を取り込んで装置内部で気体流を発生させる機械手段を内部に有する呼吸用気体供給装置であり、外気取り込み口及び/又は気体排出口を撥水性多孔質膜で覆うことを特徴とする呼吸用気体供給装置である。

【0013】すなわち、塵、埃、雨滴を取り込みやすい外気取り込み口や気体排出口に水に対して侵入を防ぐ撥水性、塵、埃の浸入を防ぎかつ気体の吸入、排出に障害を起さない多孔質性を有する膜を配設することにより、呼吸用気体供給装置内部に塵、埃、雨滴が浸入することを防ぐ。これにより、患者が屋外に持ち出しても外出中、あるいは外出先でも安心して使用することができる呼吸用気体供給装置を提供することができる。

【0014】本発明において、呼吸用気体供給装置の外気取り込み口及び、あるいは気体排出口を撥水性多孔質膜で覆うことを特徴とする呼吸用気体供給装置である。ここでいう呼吸用気体供給装置とは、酸素濃縮器、陽圧人工呼吸療法(NIPPV)、持続陽圧呼吸療法(CPAP)で用いられる陽圧供給装置等である。

【0015】かかる酸素濃縮器には、吸着型酸素濃縮手段を用いたもの、電解質を用いた電気化学型の酸素濃縮手段などが挙げられる。吸着型酸素濃縮手段とは、窒素を選択的に吸着しうる吸着剤を充填した吸着床に空気圧縮手段で圧縮空気を導入して加圧状態で窒素を吸着させることにより酸素濃縮気体を得る吸着工程と、吸着床の内圧を減少させて窒素を脱着させ吸着剤の再生を行なう脱着工程を交互に行なうことにより酸素を濃縮する加圧型手段、あるいは常圧空気を導入し常圧で窒素を吸着する工程と、気体吸引により吸着床の内圧を常圧より減圧して窒素を脱着させ吸着剤の再生を行なう脱着工程を交互に行なうことにより酸素を濃縮する減圧型手段、またこれら加圧型手段、減圧型手段をくみあわせた装置である。

【0016】このような吸着剤としては窒素に対して選択的吸着性を有する結晶性ゼオライトモレキュラーシーブがある。このようなゼオライトにはカチオンとして金属元素を有するゼオライトが好ましい。空気圧縮手段に

おける機械手段としてはコンプレッサー、ポンプなどが挙げられる。気体吸引手段における機械手段としてもコンプレッサーが使用される。これら機械手段の作動制御や吸着脱着工程の繰り返しの制御のために電気回路が使用される。

【0017】また、ここでいう電解質を用いた電気化学型の酸素濃縮手段とは、酸素イオン伝導性固体電解質を用い、該酸素イオン伝導性固体電解質の一方面上に空気を供給し、酸素を酸素イオンに還元し、酸素イオンを該酸素イオン伝導性固体電解質の他方面上に輸送し酸素に酸化することにより酸素を濃縮する手段を用いた呼吸用気体発生する手段、プロトン伝導性高分子電解質を用い、同様に一方面から他方面に酸素を輸送する手段などである。高分子電解質の組成としてはパーフルオロカーボンスルホン酸ポリマーなどがある。この場合には100℃以下の低温で作動でき、熱的安全性上優位である。このような電解質を用いた電気化学型の酸素濃縮器の内部においても空気供給目的で機械手段である送風ファンなどが用いられる。また、この場合も酸素発生量制御のために電気回路が用いられる。

【0018】これら酸素濃縮器においては外気を装置内に取り込み酸素を濃縮し患者に濃縮酸素を供給する。そして、酸素濃縮後に残った残余ガスを装置外へ排出する。そのため、外気吸入口、濃縮酸素供給口、残余ガス排気口を有している。このうち濃縮酸素供給口には通常患者鼻腔まで濃縮酸素を供給するためのカニューレが接続されている場合がある上、カニューレを接続するために口径は10mm以下である。一方外気吸入口や残余ガス排気口は濃縮酸素対比多量の気体が流出入するため、相対的に口径が大きく、外気に直接通じているため塵、埃、雨滴が浸入しやすい。そのため、少なくとも外気吸入口や残余ガス排気口には撥水性多孔質膜の付設が好ましい。

【0019】陽圧供給装置では通常陽圧発生のために機械手段としてブロー等送風ファンが用いられている。また、一定に陽圧を制御するために電気回路が用いられている。そのため、少なくとも外気吸入口には撥水性多孔質膜の付設が好ましいが、使用しないで外出携帯する場合があるので、少なくともその場合には気体供給口にも撥水性多孔質膜の付設が好ましい。

【0020】撥水性多孔質膜はこのように気体吸入、排出口に付設し、気体の給排気に障害にならず、かつ外界からの塵、埃、雨滴の浸入を防ぐことができる膜であることが必要である。

【0021】撥水性は通常水滴との接触角で評価することが出来、測定表面を水平に配設し、そこへ静かに水滴を置いたときに測定表面と水滴が接触する部分の水滴表面のなす角度を測定し、その接触角が高いほど撥水性が高いと判断できる。

【0022】本発明の呼吸用気体供給装置の内部に雨滴

が入らないための条件としては、接触角が100度以上である必要がある。また、塵、埃の侵入を防ぐ為の条件としては、平均口径が0.1 $\mu$ m乃至100 $\mu$ m、好ましくは0.1乃至10 $\mu$ mの多孔質構造である必要がある。

【0023】ここで平均口径は撥水性多孔質膜表面の空孔の径を平均した値であり、空孔形状が扁平である場合には、空孔形状の長径と短径の平均値が空孔の径となる。0.1 $\mu$ mよりも小さい空孔の場合には塵、埃を良好に防ぐことができるが、気体の流通に顕著に障害及ぼす場合が出てくる。また、100 $\mu$ mより大きい空孔の場合には気体の流通は良好であるが、埃を取ることが難しくなってくる。

【0024】このような撥水性多孔質膜としては、少なくとも多孔質膜の外気に接する面側の多孔質材料表面がオレフィン系化合物、フッ素系化合物よりなる多孔質膜、織布、不織布などを使用することが出来る。オレフィン系化合物としてはポリエチレン、ポリプロピレンなどがある。また、フッ素系化合物としてはポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリ塩化トリフルオロエチレン、ポリ(パーフルオロオクチルエチルアクリレート)、あるいはフッ素系表面処理剤である、 $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_n\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCl}_2$ 、 $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_n\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{Cl}$ 、 $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_n\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OCH}_3$ 、等の各種フルオロアルキルシラン、フルオロアルコキシシランおよびこれらを他の高分子材料と共重合体した硬化物等がある。

【0025】そして撥水性多孔質膜の厚みとしては0.001から10mmが良く、0.001mmよりも薄い場合には例えば空孔率が低い物でも容易に破断しやすい。また、10mmよりも厚い場合には高い空孔率でも気体の流通における圧力損失が高く効率的に気体を流通することが難しくなる。より好ましくは0.01から1mmである。

#### 【0026】

【実施例】以下に、本発明の呼吸用気体供給装置の好適な具体的実施例として吸着型の医療用酸素ガス発生手段を例に、必要に応じて図面を用いながら説明する。酸素ガス発生手段1には、二塔式の圧力変動吸着方式を用い

た。外気吸入口13を通してコンプレッサー12に供給された空気は圧縮されて切り替え弁14を通過して一方の吸着筒11に入る。かかる吸着筒11に入った圧縮空気は選択的に酸素が吸着され、吸着されずに残った酸素が濃縮された酸素ガスとなって逆止弁15を通り製品タンク16に一旦貯蔵され、調圧弁17、流量設定器18、製品フィルタ19を通して供給される。他方の吸着筒11では吸着された酸素が大気圧迄減圧されることにより、脱着され、残余ガス排気口20から排出される。

【0027】外気吸入口13及び残余ガス排出口20の外気側には、撥水性多孔質膜21、22を備え、水滴との接触角110度、平均口径3 $\mu$ m、厚み40 $\mu$ mのポリテトラフルオロエチレン多孔質膜を装着した。

#### 【0028】

【発明の効果】上記のような実施例記載の医療用酸素ガス発生手段の撥水性多孔質膜表面に水滴を流しても、装置内部には水滴の流入は認められなかった。また酸素濃度など吸着性能に対する影響も認められなかった。

【0029】本発明により、屋外に携帯される呼吸用気体供給装置について、外気と気体を出し入れする外気吸入口や気体排出口からの塵、埃、雨滴の侵入を防ぐことが出来、信頼性の高い呼吸用気体供給装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】吸着型酸素濃縮器において、外気吸入口及び残余気体排出口に撥水性多孔質膜を設置した例。

#### 【符号の説明】

1. 医療用酸素ガス発生手段
11. 吸着筒
12. コンプレッサー
13. 外気吸入口
14. 切り替え弁
15. 逆止弁
16. 製品タンク
17. 調圧弁
18. 流量設定器
19. 製品フィルタ
20. 残余ガス排気口
- 21、22. 撥水性多孔質膜

( 5 )

特開2003-175107

【図1】

